

## LES MALADIES CRYPTOLOGAMIQUES DU MANIOC EN RÉPUBLIQUE POPULAIRE DU CONGO

par B. BOHER, J.F. DANIEL, F. KOHLER\*

RÉSUMÉ. — Les maladies cryptogamiques ayant une importance économique sont : taches foliaires causées par *Cercospora henningii* et *C. caribaea*; chancres sur tige et nécroses des extrémités dus à *Colletotrichum gloeosporioides*; dessèchement des boutures sous l'action de *Botryodiplodia theobromae*; momification du tubercule par *Sphaerostilbe repens* et macules foliaires causées par *Mycosphaerella helenae*, *Leptosphaerulina* sp. et *Alternaria* sp. Une liste d'autres champignons observés en tant que parasites mineurs et saprophytes est donnée. Les principaux parasites fongiques, bien que largement distribués au Congo ont une incidence moins grande que le *Xanthomonas manihotis*. Mais, dans un certain nombre de cas, une association *Colletotrichum* - *Xanthomonas* s'observe. Le prépondérance de la culture familiale et le manque de statistiques sur la production ne permet pas l'évaluation des pertes occasionnées par les parasites observés.

SUMMARY. — The main fungal diseases of some economic importance are : leaf spots with *Cercospora henningii* and *C. caribaea*, cankers on stems and necroses of tips due to *Colletotrichum gloeosporioides*, die-back and destruction of cuttings by *Botryodiplodia theobromae*, drying of roots and tubers attacked by *Sphaerostilbe repens*, leaf spots caused by *Mycosphaerella helenae*, *Leptosphaerulina* sp. and *Alternaria* sp. A list of other fungi which are observed as minor parasites or saprophytes is given. The main fungal parasites, though widely spread over Congo, have a less important incidence than the *Xanthomonas manihotis*. In a certain number of cases, a *Colletotrichum* - *Xanthomonas* association has been observed. The prevalence of family type farming as well as the lack of production statistics does not permit assessment of the losses caused by the observed parasites.

---

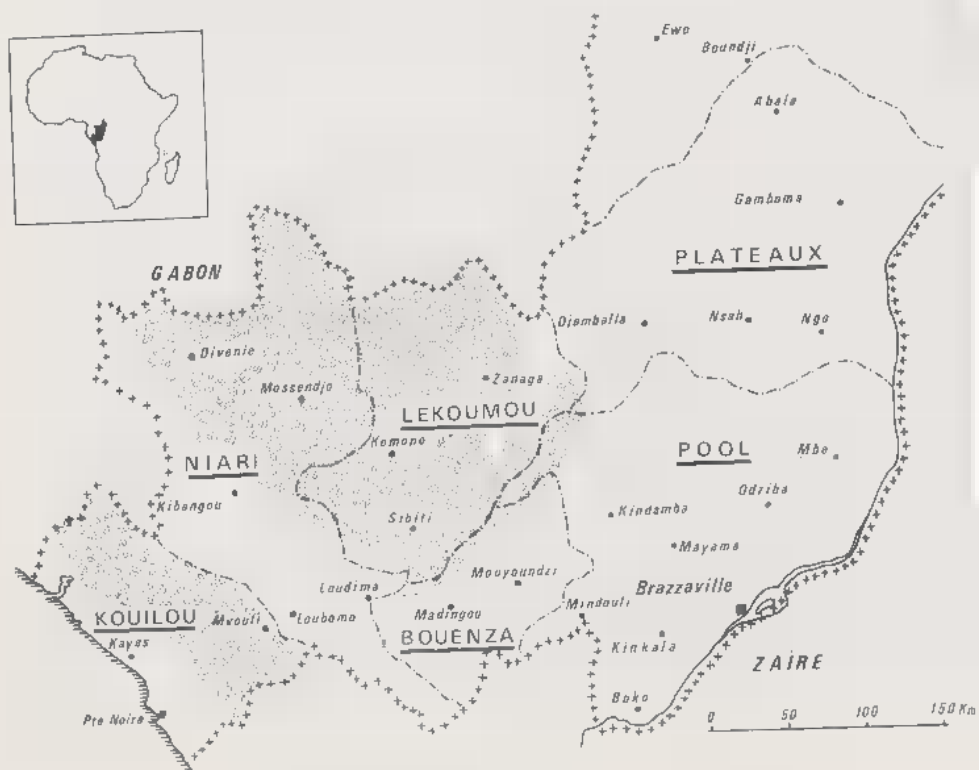
\* Laboratoire de Phytopathologie - Centre ORSTOM de Brazzaville (République Populaire du Congo).

## INTRODUCTION

Le manioc (racines et feuilles) est un élément de base de l'alimentation en République Populaire du Congo; il est produit dans des exploitations de petite taille et de type familial. La production est consommée dans ■ totalité à l'intérieur du pays. Depuis quelques années des tentatives de culture extensive sont réalisées dans la vallée du Niari (Madigou) et dans la région des Plateaux (Odziba, Mbé); ce développement de la culture sur grandes surfaces a mis en lumière l'importance de certains problèmes phytopathologiques, notamment celui de la bactériose vasculaire signalée en 1976. Nous avons au cours de missions successives en 1977-1978, dans les principales zones productrices, fait un inventaire des parasites fongiques du manioc.

## ZONES PROSPECTÉES

Les régions prospectées sont celles du sud et du centre du pays, Pool, Bouenza, Niari, Kouilou, Plateaux, Lékoumou (carte).



Dans le sud-est du pays le climat est de type tropical humide avec une saison sèche de juin à septembre et une saison des pluies de octobre à mai; quelquefois la saison des pluies est interrompue par une petite saison sèche en janvier-février. Dans la région des Plateaux, le climat est de type subéquatorial avec une saison sèche moins marquée que dans le sud-est.

Du point de vue pédologique, on rencontre partout des sols ferrallitiques fortement désaturés, les sables des plateaux et de la zone côtière sont particulièrement pauvres, les sols jaunes du Niari et de la Bouenza présentent une capacité d'échange plus élevée et se prêtent mieux à la culture.

La majorité des zones prospectées se compose de savane, herbeuse dans la région des plateaux, arbustive dans le sud-est où elle est souvent interrompue par des formations forestières. Deux massifs forestiers ont fait l'objet de prospections, le Mayombe dans le Kouilou et le Chaillu dans la Lékoumou.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

1) Isolement: les parasites fongiques isolés sur le milieu gélosé de MARTIN (JOHNSON et CURL, 1972), sont repiqués et conservés après purification sur le milieu P.D.A.

2) Caractérisation des isolats: les observations et les déterminations des parasites sont effectués suivant les méthodes classiques de mycologie en s'appuyant sur les ouvrages de AINSWORTH, SPARROW et SUSSMAN (1973), VON ARX (1967 et 1970), BARRON (1968), CHEVAUGEON (1956) et ROGER (1953). La vérification du pouvoir pathogène est réalisée par inoculation artificielle, après blessure, sur des boutures âgées de deux mois des variétés locales «M'pembé», «N'ganfou» et «Ondzion».

## RÉSULTATS

1) Parasites principaux: Nous avons regroupé dans ce chapitre les champignons pathogènes les plus souvent rencontrés dans toutes les régions prospectées en République Populaire du Congo et dont l'incidence économique est importante.

### a) Les taches foliaires à *Cercospora*

#### *Cercospora benningsii* Allescher

Ce parasite attaque les feuilles dont le limbe se couvre de macules arrondies (pl. 1, fig. 1) parfois confluentes et détruisant alors la plus grande partie d'une foliole en donnant des symptômes proches de ceux du dépérissement bactérien. Il est à noter que ce faciès apparaît lorsque le parasite est associé à *Colletotri-*

*chum gloeosporioides* (pl. 1. fig. 1) dont on observe les acervules de petite taille mélangés aux touffes de conidiophores du *Cercospora*. Les taches jaunes à brunes deviennent grises à la face inférieure lors de l'apparition des fructifications, une fine bordure brun foncé limite les macules sans halo. Quand les attaques sont anciennes les tissus nécrosés tombent et la feuille présente alors un aspect criblé. La surface foliaire atteinte peut être très étendue, les feuilles jaunissent et tombent, réduisant l'assimilation chlorophyllienne et le stockage de réserve dans les tubercules. Ces taches apparaissent le plus souvent sur les feuilles âgées de plantes adultes mais nous avons souvent observé de jeunes plants (3 à 4 mois) dont la surface foliaire était réduite de moitié par l'affection. Les fructifications du parasite, le plus souvent hypophylles, se présentent sous forme de touffes de conidiophores, peu cloisonnés, brun clair, conservant les traces d'insertion des conidies; celles-ci sont hyalines à jaune clair, cylindriques allongées, divisées par 2 à 9 cloisons (taille 15-70 x 5-8 $\mu$ m). Ce parasite est observé dans toutes les régions du Congo prospectées, en savane comme en zone forestière. Les dégâts provoqués sont souvent importants principalement tout au long de la saison des pluies pendant laquelle apparaissent aussi sur les limbes *Colletotrichum gloeosporioides* et divers parasites secondaires: *Haplographium manihoticola*, *Pestalozzia versicolor*, *Stachybotrys kampulensis*.

#### *Cercospora caribaea* Chupp et Cif.

Les taches foliaires sont plus petites que les précédentes (1 à 5 mm de diamètre) généralement circulaires, blanchâtres à grises à la face supérieure, entourées d'un halo et bordées d'une marge brune. Les fructifications forment un feutrage gris vert au centre de la tache à la face inférieure, les conidiophores simples, geniculés à la partie supérieure, sont brun-verdâtres et mesurent 50 à 200 $\mu$ m de long. Ils donnent naissance à des conidies acrogènes, caténulées ayant de 0 à 3 cloisons, hyalines, souvent claviformes mesurant 15-40 x 4-8 $\mu$ m. Ces spores conservent de leur disposition en chaîne un épaissement réfringent à chacune de leurs extrémités.

Le *Cercospora caribaea* est rencontré moins fréquemment que le *C. henningsii* et si la présence du premier est localisée principalement en zone forestière (Mayombe), on le trouve quelque fois en savane dans les foyers très localisés.

Planche 1. — Fig. 1 : Lésions foliaires causées par *Cercospora henningsii* (foliole de gauche) et par l'association *C. henningsii*, *Colletotrichum gloeosporioides* (foliole de droite). Fig. 2 : Trois rameaux présentant un dessèchement de leur extrémité (l'isolement a révélé la présence de *C. gloeosporioides* et de *Xanthomonas manihotis*). Fig. 3 : Jeune lésion causée par l'insecte piqueur *Pseudotheraptus devastans* au niveau d'un nœud (à gauche, A 57); lésions causées par le même insecte envahies par le *Colletotrichum* et couvertes d'acervules du pathogène (à droite, A 62). Fig. 4 : Macules foliaires causées par *Mycosphaerella helena* sur la variété «Ondzion».



### b) *Colletotrichum gloeosporioides* Penz.

Ce champignon provoque le plus fréquemment une nécrose des extrémités, mais des symptômes peuvent être observés sur toutes les parties du plant de manioc y compris les fruits.

Sur les jeunes rameaux, les nécroses apparaissent à quelques centimètres du sommet puis s'étendent vers le bas et vers le haut jusqu'au bourgeon terminal; le rameau se dessèche rapidement, les feuilles flétrissent et tombent, le bourgeon meurt. La zone attaquée, limitée par un bourrelet noirâtre se couvre de fructifications. Si ce premier faciès peut être attribué au champignon en zone de forêt du fait de l'absence de *Xanthomonas manihotis* (cependant les inoculations avec des isolats de *Colletotrichum* provenant de zones de forêt donnent rarement des symptômes aussi importants que ceux observés dans la nature), il n'en est pas de même en zone de savane. Dans la région des plateaux où le dessèchement des extrémités est extrêmement fréquent celui-ci ne peut être attribué au *Colletotrichum* seul. Des isollements, effectués dans une collection sur 28 variétés congolaises et 5 variétés nigérianes, présentent des symptômes de dessèchement des extrémités (pl. 1, fig. 2) et montrent que chez 30 de ces cultivars on trouve associés dans les tissus *Xanthomonas manihotis* et *Colletotrichum gloeosporioides*. Les réinoculations des isolats de *Xanthomonas manihotis* confirment leur pouvoir pathogène, par contre, celles réalisées avec les isolats de *C. gloeosporioides* se soldent par des échecs. Le manque de réussite des inoculations par le *Colletotrichum* peut s'expliquer par la perte du pouvoir pathogène au cours de la culture in vitro, cependant, nous pensons que ce champignon est un parasite de faiblesse au Congo. Sa faible agressivité est confirmée par son comportement sur les lésions causées par des insectes piqueurs. A la fin de la saison des pluies et au début de la saison sèche s'observe, aussi bien dans la région du Pool que dans celle des Plateaux, l'apparition sur les tiges d'un grand nombre de lésions ovales avec un bouton central entouré d'une dépression, ces lésions noircissent et sont envahies en surface par le *Colletotrichum* (pl. 1, fig. 3). Le champignon ne provoque qu'une extension minimale des dégâts (formation de petits chancre secs, dessèchement et chute de feuilles à la condition que la piqûre ait lieu au niveau d'un coussinet pétiolaire).

Quelque fois le *Colletotrichum* provoque, en l'absence de blessure, un brunissement de la feuille ou du pétiole.

Il est également observé et isolé de tiges de manioc, durant la saison des pluies, un *Colletotrichum* proche de l'espèce *capsici* à conidies falciformes hyalines, rangées en éventail, portant de nombreuses soies brunes. Les nécroses, plus petites que celles dues à *C. gloeosporioides*, sont rares. Cet organisme, trouvé uniquement dans la région du Pool, ne semble pas être un agent pathogène habituel du manioc.

### c) *Botryodiplodia (Lasiodiplodia) theobromae* (Pat.) Griff. et Maub.

La forme de végétation la plus rencontrée de cette Sphaerioidacée phaeodimytiée est la forme *Lasiodiplodia* à stroma velu ou non et loges sporifères

pourvues de paraphyses. La forme *Chaetodiplodia* à stroma uniloculaire n'est observée que sur des pétioles après inoculation expérimentale. Le mycélium est brun clair-olivâtre à brun-noir, les stromas bruns sombres à noirs sont enfoncés dans les tissus puis superficiels. Les loges arrondies sont tapissées de stérigmates courts qui donnent naissance à une spore terminale ovoïde, hyaline et unicellulaire puis brune foncée composée de deux cellules égales et ornementées de stries claires parallèles (taille des spores 23-30 x 11-15 $\mu$ m). Ce pathogène fréquent au Congo sur de nombreuses cultures (Cacaoyer, Manguier, Papayer, Avocatier, etc.) parasite également le manioc. Il ■ trouve sur les jeunes plants mais aussi sur les plants âgés au niveau des racines et des rejets. Les symptômes sont facilement identifiables; il y ■ dessèchement complet des jeunes tiges qui se défolient entièrement; sur des rameaux plus âgés on observe un «die back» et une coupe transversale des tiges montre une coloration grise à brun foncé des tissus envahis par le mycélium. Ce faciès ressemble aux symptômes de l'antracnose ou du dépérissement bactérien, mais il en diffère par la présence des stromas pycnidifères noirs caractéristiques, observables au champ sur le collet et les racines lors de la saison des pluies, ou apparaissant très rapidement en chambre humide. En saison des pluies et au début de la saison sèche, le parasite peut s'étendre des tiges aoûtées aux jeunes rameaux, provoquant des lésions chancreuses et parfois un dépérissement complet de ceux-ci; les fructifications sont alors observées sur la tige au départ de ces rameaux. Le *Botryodiplodia* se trouve au Congo dans toutes les régions prospectées. Dans la région côtière certaines plantations jeunes sont entièrement détruites et on observe les fructifications du parasite malgré la saison sèche.

#### d) *Sphaerostilbe repens* B. et Br.

Ce parasite a pu être observé sur les racines et tubercules de manioc dans les régions du Pool (Kinkala, Boko), du Kouilou (Mayombe) et des Plateaux (Abala). Il est signalé dans les plantations du Kouilou entre Pointe Noire et Madingou-Kayes. Par manque de symptômes externes facilement décelables, cette maladie n'est perçue souvent qu'au moment de la récolte. Seul un dessèchement anormal de nombreuses feuilles du plant peut faire pressentir l'infection. Sur les racines tubérisées apparaissent des rhizomorphes noirâtres souvent anastomosés, enrobant parfois complètement ces organes. La coupe du tubercule montre un envahissement complet du parenchyme cortical jusqu'au cylindre central, les ramifications en palmette du mycélium s'agrègent et remplacent les tissus désorganisés donnant un aspect marbré à l'organe qui se dessèche en ■ momifiant. On observe parfois les fructifications de la forme imparfaite, sous forme de pelotons rouge-vif à brun portant des corémies orangées terminées par une masse mucilagineuse blanche ou jaune contenant des spores ovoïdes, hyalines, unicellulaires (mesurant en moyenne 16 x 8 $\mu$ m). Ce champignon isolé et cultivé sur milieu gélosé riche en sucre produit in vitro les cordons rhizomorphiques, puis une dizaine de jours après l'ensemencement, les corémies de la Stilbacée. La forme parfaite, une Nectriacée, n'a pu être observée ni sur l'hôte, ni en culture pure. Cette maladie qui s'étend de plant à plant à la manière

des pourridiés à Basidiomycètes s'observe la plupart du temps dans les bas-fonds humides et en général dans les terrains mal drainés; les zones forestières sont plus favorables que les savanes à son apparition. Dans les plantations familiales, en zones de forêts, les souches des arbres abattus sont laissées en place pendant la culture, ce qui favorise cette affection. L'élimination des souches, le drainage des zones humides, l'arrachage et la destruction des plants atteints doivent permettre l'éradication de la maladie.

e) *Mycosphaerella helenae* Chev.

Les taches foliaires sont polygonales, irrégulières, de couleur blanche à jaunâtre, translucides, bordées par une bande brune (pl. 1, fig. 4). Les tissus nécrosés tombent provoquant une criblure. Les macules sont d'abord groupées le long de la nervure médiane du lobe puis s'étendent au contact des nervures secondaires sur tout le limbe, elles mesurent de 1 à 8 mm dans la plus grande dimension; lorsque l'attaque est importante, les feuilles prennent un port retombant, se dessèchent et tombent. Il est à noter que, si ces taches foliaires ressemblent par leur taille, leur aspect anguleux ainsi que leur distribution sur le limbe à celles produites par le *Xanthomonas manihotis*, il est facile de les distinguer de ces dernières qui sont brunes à noires, d'aspect huileux et sans bordures franches, portant souvent des gouttelettes d'exsudats.

Les périthèces enfoncés dans les tissus de l'hôte, bruns sombres, aplatis, contiennent des asques claviformes octosporés. Les ascospores bicellulaires, hyalines, constrictées au niveau de la cloison, droites ou légèrement arquées, effilées à leurs extrémités mesurent 10-20 x 3-6  $\mu$ m. Cette maladie «des taches anguleuses» a été observée au début de la saison sèche dans les régions du Pool (cultures industrielles à Odziba) et des Plateaux (Ngo, Nsah, Djambala jusqu'à Gamboma) ainsi que dans les plantations bordant la route de Pointe-Noire vers l'embouchure du Kouilou. L'action du *Mycosphaerella* s'ajoute à celle de *Colleotrichum* sur jeunes rameaux contribuant, avec l'action permanente de *Cercospora henningsii*, à la défoliation des rameaux et parfois du plant entier.

f) *Leptosphaerulina* sp. et *Alternaria* sp.

Nous avons pu observer dernièrement, en début de saison sèche, dans quelques plantations des environs de Pointe-Noire (Diosso, Loango, Madingo-Kayés) des macules foliaires qui, à partir du pétiole, suivent les nervures principales des lobes et s'étendent sur le limbe sans limites nettes. Les feuilles ayant subi cette attaque s'enroulent, se dessèchent et pendent le long de la tige. Sur tous les échantillons nous avons trouvé deux champignons: l'un appartenant au genre *Leptosphaerulina*, l'autre au genre *Alternaria*. Les plants de manioc parasités par ces champignons ne présentaient pas de symptômes d'autres pathogènes à part *Cercospora henningsii*.



## 2) Parasites secondaires

*Periconia manibotica* (Vincens) Viegas  
(= *Haplographium manibotica* Vincens)

Ce champignon dont les longs conidiophores bruns (300 $\mu$ m) portent à leurs sommets plusieurs cellules conidiogènes produisant des conidies globuleuses, brunes, verruqueuses se rencontre fréquemment sur les taches foliaires à *Cercospora* ou sur les chancre à *Colletotrichum* des tiges et, en général, sur les zones nécrosées et en voie de dessiccation. Rarement des macules foliaires semblent être dues à sa seule action et le plus souvent cet organisme paraît amplifier ou continuer l'attaque d'un parasite précédent.

*Pestalozzia versicolor* Speg.

Rencontrée quelquefois en saison des pluies, cette Mélanconiacée provoque sur les feuilles, le long des nervures, des taches arrondies grisâtres se mêlant à celles dues à *Cercospora henningsii*. Les acervules produisent des spores à quatre cloisons dont les cellules sont de teintes différentes, la cellule apicale hyaline porte 2 ou 3 soies, la cellule basale un pédicelle. Ces conidies mesurent 23 à 28 $\mu$ m de longueur et 7 à 8 $\mu$ m de largeur. Le champignon est observé peu souvent au Congo et n'apparaît pas comme un parasite important du manioc.

*Curvularia geniculata* (Tracy et Earle) Boedj.

Ce champignon très fréquemment observé sur les taches foliaires ou les attaques sur rameaux dues à un parasite principal peut avoir une influence secondaire sur le dessèchement des feuilles, mais son action parasitaire est négligeable sur le manioc.

Trois autres dématées : *Pithomyces chartarum*, *Stachybotrys kampalensis*, *Heterosporium* sp., fréquemment rencontrées sur tous les organes aériens de la plante n'ont pas à eux seuls une influence sur la destruction d'une quelconque partie de l'hôte, cependant leur action secondaire semble indéniable.

LISTE DES CHAMPIGNONS PARASITES ET SAPROPHYTES RÉCOLTÉS  
SUR LE MANIOC

PI : Parasites principaux; PII : Parasites secondaires; S : Saprophytes.

## Myxomycètes :

*Physarum javanicum* Racib. (S)

## Zygomycètes :

*Choanephora cucurbitarum* (B. et Rav.) Thaxter (S)

*Rhizopus nigricans* Ehr. (S)

**Basidiomycètes**

- Lentinus villosus* Klotzsch. (PII)  
*Schizophyllum commune* (L.) Fr.

**Ascomycètes**

- Aspergillus niger* Tiegh. (S)  
*Asterina manihotis* Sydow (P.II)  
*Chaetomium globosum* Kunze (PII)  
*Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et Schr. Stade *Gloeosporium* (PI)  
*Glomerella cingulata* (Ston.) Sp. et Schr. Stade *Colletotrichum* (PI)  
*Irenina entebeensis* Hansf. et Stev. (PII)  
*Leptosphaerulina* sp. (PI)  
*Mycosphaerella helenae* Chev. (PI)  
*Sphaerostilbe repens* B. et Br. (PI)

**Deutéromycètes**

## Sphaerioidacées

- Botryodiplodia theobromae* Pat. (PI)  
*Ceratophoma manihotica* Chev. (PII)  
*Phomopsis manihot* (Sieg.) Chev. (PII)

## Mélanconiacées

- Pestalozzia versicolor* Speg. (PII)  
*Pestalozzia* sp. (PII)

## Moniliacées

- Monilia sitophila* (Mont.) Sacc. (S)  
*Trichothecium roseum* (Bull.) Lk. (S)

## Dématiacées

- Alternaria* sp. (PII)  
*Cercospora caribaea* Chupp et Ciferri (PI)  
*Cercospora henningsii* Allescher (PI)  
*Chlamydomyces palmarum* (Cooke) Mason (S)  
*Cladosporium* sp. (PII)  
*Curvularia geniculata* (Tracy et Earle) Boedjin (PII)  
*Haplographium manihotica* Vincens = *Periconia manihotica* (Vincens)  
 Viegas (PII)  
*Helminthosporium* sp. (PII)  
*Heterosporium* sp. (PII)  
*Nigrospora* sp. (S)  
*Pithomyces chartarum* (PII)  
*Stachybotrys kampalensis* Hansf. (S)  
*Torula herbarum* Lk. (S)  
*Zygosporium oscheoides* Mont. (S)

Stilbellacées

*Stilbella* sp. (S)

Tuberculariacées

*Dendrodochium parasiticum* Chev. (S)

*Epicoccum purpurascens* Ehr. (S)

*Fusarium solani* App. et Wr. (PII)

*Fusarium semitectum* Berk. et Rav. (PII)

### CONCLUSION

Les principaux parasites fongiques, bien que largement distribués au Congo, ont vraisemblablement une incidence sur la production beaucoup moins grande que celle de *Xanthomonas manihotis*. Le type d'exploitation prédominant au Congo nous interdit des évaluations chiffrées, il faudra attendre le développement de la culture industrielle actuellement en cours pour avoir des données précises.

Nous avons pu noter la similitude de certains symptômes en phase finale d'attaque, similitude qui pouvait être source d'erreurs de diagnostic; des symptômes de «die-back» macroscopiquement semblables au champ ont pu être attribués après examen aux trois parasites suivants :

*X. manihotis*, *Colletotrichum gloeosporioides*, *Botryodiplodia theobromae*. En ce qui concerne l'antracnose, elle n'apparaît pas comme un danger notamment du fait que la culture extensive du manioc doit se développer en zone de savane.

Il est apparu au cours des prospections que *B. theobromae*, signalé généralement comme parasite secondaire, pouvait provoquer au Congo des dégâts importants au démarrage des boutures. *Sphaerostilbe repens* relativement fréquent en culture familiale dans certaines zones, devrait disparaître en culture industrielle.

Les espèces de la flore cryptogamique associée au manioc sont dans leur ensemble les mêmes que celles décrites par CHEVAUGEON en 1956; cependant, la plupart des ascomycètes signalés par cet auteur en Côte d'Ivoire n'ont pu être trouvés au Congo, malgré de nombreuses récoltes effectuées en toutes saisons.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AINSWORTH G.C., SPARROW F.K., SUSSMAN A.S., 1973 — The Fungi. A taxonomic review with keys. Vol. IV A et IV B, Academic Press.
- ARX von J. A., 1967 — Pilzkunde. J. Cramer Verlag.
- ARX von J. A., 1970 — The genera of Fungi sporulating in pure culture. J. Cramer Verlag.
- BARRON G.L., 1968 — The genera of Hyphomycetes from soil. Williams et Wilkins Company, Baltimore.
- CHEVAUGEON J., 1956 — Les maladies cryptogamiques du manioc en Afrique Occidentale. Encyclopédie mycologique, Paul Lechevallier éd.
- JOHNSON L.F., CURL E.A., 1972 — Method for research on the ecology of soil borne plant pathogens. Burgess Publishing Company.
- ROGER L., 1953 — Phytopathologie des pays chauds. 3 tomes. Encyclopédie mycologique, Paul Lechevallier.